



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KUALITAS NUTRISI AMPAS SAGU (*Metroxylon sp.*) YANG DI
FERMENTASI DENGAN LEVEL *ASPERGILLUS NIGER* DAN
LAMA FERMENTASI YANG BERBEDA**



Oleh:

MUSAATI ZAKI
11780113677

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KUALITAS NUTRISI AMPAS SAGU (*Metroxylon sp.*) YANG DI
FERMENTASI DENGAN LEVEL *ASPERGILLUS NIGER* DAN
LAMA FERMENTASI YANG BERBEDA**



Oleh:

MUSAAT ZAKI
11780113677

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Nutrisi Ampas Sagu (*Metroxylon* sp.) yang di Fermentasi dengan Level *Aspergillus niger* dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Nama : Musaat Zaki

NIM : 11780113677


Program Studi : Peternakan

Menyetujui,

Setelah diuji pada tanggal 07 Desember 2021

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P
NIP.19760322 200312 2 003


Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P
NIP.19900713 201903 1 015

Mengetahui;

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,
Program Studi Peternakan


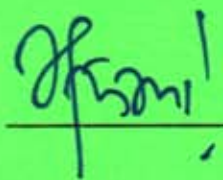





Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc
NIP.197310706 200701 1 031


Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P
NIP.19760322 200312 2 003

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada tanggal 07 Desember 2021

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Rosmaina, S.P., M.Si	KETUA	1. 
2.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	SEKRETARIS	2. 
3.	Jepri Juliantoni. S.Pt., M.P	ANGGOTA	3. 
4.	Evi Irawati, S.Pt., M.P	ANGGOTA	4. 
5.	Ir. Eniza Saleh, M.S	ANGGOTA	5. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Musaat Zaki
Nim : 11780113677
Tempat/Tgl. Lahir : Parit Kebumen, 22 November 1998
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Peternakan
Judul Skripsi :

Kualitas Nutrisi Ampas Sagu (*Metroxylon* sp.) yang di Fermentasi dengan Level *Aspergillus niger* dan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Menyatakan dengan sebenar-sebenarnya bahwa :

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesabaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, Desember 2021

Yang membuat pernyataan



Musaat Zaki
NIM. 11780113677



RIWAYAT HIDUP

Musaat Zaki dilahirkan di Desa Parit Kebumen Dusun Kebumen Tengah Kecamatan Rupat Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau, pada tanggal 22 November 1998. Lahir dari pasangan Ayahanda Sugeng dan Ibunda (Alm). Supartiah, yang merupakan anak ke-1 dari 2 bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 13 Teluk Lecah Kecamatan Rupat Kabupaten Bengkalis dan tamat pada tahun 2011.

Pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan ke sekolah menengah pertama di SMPN 03 Teluk Lecah Kecamatan Rupat Kabupaten Bengkalis dan tamat pada tahun 2013. Pada Tahun 2013 penulis melanjutkan ke pendidikan MA Nurul Hidayah Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis dan tamat pada tahun 2017. Pada tahun 2017 melalui jalur mandiri diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2020 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah Plus (KKN-DR Plus) di Parit Kebumen, Kecamatan Rupat, Kabupaten Bengkalis, Riau. Bulan Juli sampai Agustus tahun 2018 melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Dinas Peternakan Pekanbaru Riau. Penulis telah melaksanakan penelitian pada bulan Maret sampai April tahun 2021 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru

Pada 07 Desember 2021 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah *Subhanallahu Wata'ala* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Nutrisi Ampas Sagu (*Metroxylon* sp) yang di Fermentasi dengan Level *Aspergillus niger* dan Lama Fermentasi yang Berbeda”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih pada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada :

1. Teristimewa untuk kedua orang tua saya Ayahanda Sugeng dan Ibunda (Alm) Supartiah. Adik May Datul Akma, serta keluarga besar yang telah memberi do'a materi dan moril selama ini.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M. Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P. selaku Ketua Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dr. Rosmaina, S.P., M.Si selaku Ketua Munaqasah, terimakasih telah memberikan kritik dan sarannya untuk kesempurnaan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P. selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Jepri Juliantoni. S.Pt., M.P. selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Ibu Evi Irawati, S.Pt., M.P. dan Ibu Ir. Eniza Saleh, M.S. selaku penguji I dan penguji II yang telah memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

9. Bapak Anwar Efendi Harap, S.Pt., M.P selaku Penasehat Akademik saya, terimakasih atas motivasi dan arahnya selama perkuliahan ini.

10. Seluruh dosen, karyawan dan civitas Akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.

11. Teman-teman peternakan angkatan 2017 pada umumnya serta teman-teman kelas A yang telah kebersamai selama kuliah, memotivasi dan membantu dalam banyak hal.

12. Teman-teman PKL di Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Pekanbaru Riau.

13. Teman-teman KKN-DR Plus di Parit Kebumen, Kecamatan Rupert, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau.

14. Teman-teman Excellent Generation yang selalu *support*.

15. Teman-teman yang hadir dikala dibutuhkan Siti Khothijah, Sukmawati, Dwi Cahyono, Irfansyah, Diki Saputra, Muhtarom, Nurhaslam, Levi Savila, Tata, Apriliana, Ruli, Risma, Tawa, Fauzan, Yudi, Sutrisno, Ilham, Algi, Defri, Abdul, Akmal, Nurhadi, dan teman-teman lainnya yang telah membantu.

Penulisan Skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan semua pihak. Semoga Allah Subhana Wa Ta'ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan skripsi ini bermanfaat bukan hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Amin ya Robbal'alamin.

Pekanbaru, Desember 2021

UIN SUSKA RIAU

Musaat Zaki



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Nutrisi Ampas Sagu (*Metroxylon* sp.) yang di Fermentasi dengan Level *Aspergillus niger* dan Lama Fermentasi yang Berbeda**”. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P. sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Desember 2021

Penulis



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUALITAS NUTRISI AMPAS SAGU (*METROXYLON sp.*) YANG DI FERMENTASI DENGAN LEVEL *Aspergillus niger* DAN LAMA FERMENTASI YANG BERBEDA

Musaat Zaki (11780113677)

Di bawah bimbingan Triani Adelina dan Jepri Juliantoni

INTISARI

Ampas sagu dapat dijadikan sebagai bahan pakan alternatif ternak. Hal ini disebabkan rendahnya kandungan nutrisi ampas sagu berbanding terbalik dengan dengan potensi ketersediaanya. Fermentasi merupakan salah satu upaya dalam peningkatan kualitas bahan pakan yang telah banyak dilakukan, fermentasi juga dapat meningkatkan daya cerna dan menghasilkan aroma dan rasa lebih disukai oleh ternak. *Aspergillus niger* merupakan salah satu jamur yang lazim digunakan untuk menghidrolisis selulosa karena bersifat kuat mampu hidup dengan tanpa oksigen sehingga mampu tumbuh dengan cepat pada saat proses fermentasi berlangsung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas nutrisi yang meliputi protein kasar (%), bahan kering (%), lemak kasar (%), kadar abu (%), serat kasar (%) dan ampas sagu fermentasi dengan beberapa level *Aspergillus niger* dan lama fermentasi yang berbeda. Metode penelitian adalah eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari 3 x 3 dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu A0 (Ampas sagu tanpa menggunakan *Aspergillus niger*), A1 (Ampas sagu + penambahan *Aspergillus niger* 4%), A2 (Ampas sagu + penambahan *Aspergillus niger* 8%), B0 (Lama fermentasi 0 hari), B1 (Lama fermentasi 14 hari), B2 (Lama fermentasi 28 hari). Peubah yang diamati adalah Bahan Kering, Protein Kasar, Serat Kasar, Lemak Kasar dan Kadar Abu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ampas sagu fermentasi dengan level *Aspergillus niger* hingga 8% tidak berpengaruh ($P>0,05$) terhadap kualitas nutrisi namun pada lama fermentasi berpengaruh ($P<0,01$) terhadap kualitas nutrisi ampas sagu fermentasi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah interaksi antara penambahan *Aspergillus niger* hingga 8% dan lama fermentasi hingga 28 hari belum dapat meningkatkan kualitas nutrisi ampas sagu meliputi bahan kering, serat kasar, protein kasar, dan abu serta meningkatkan kadar lemak kasar pada ampas sagu.

Kata kunci : Ampas sagu, *Aspergillus niger*, bahan kering, serat kasar, protein kasar, abu, lemak kasar,



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**NUTRITIONAL QUALITY OF FERMENTED SAGO WASTE
(*Metroxylon sp*) WITH DIFFERENT LEVELS OF
Aspergillus niger AND FERMENTATION TIME**

Musaat Zaki (11780113677)

Under the guidance of Triani Adelina and Jepri Juliantoni

ABSTRACT

Sago waste can be used alternative feed ingredients for livestock. This is because the low nutritional content of sago waste is inversely proportional to its potential availability. Fermentation is one of the efforts to improve the quality of feed ingredients that have been widely used. Fermentation can also increase digestibility and produce aromas and flavor that are preferred by livestock. *Aspergillus niger* is a fungus that is commonly used to hydrolyze cellulose because it is strong and able to live without oxygen so that it can grow quickly during the fermentation process. This study aims to determine the nutritional quality which includes the crude protein content, dry matter and ether extract, ash content, crude fiber and fermented sago waste dregs with different levels of *Aspergillus niger* and different fermentation times. The research method is an experiment using factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 3 x 3 with 3 replications. The treatment given were A0 (sago waste without *Aspergillus niger*), A1 (sago waste + 4% addition of *Aspergillus niger*), A2 (sago waste + 8% addition of *Aspergillus niger*), B0 (0 days of fermentation time), B1 (14 days of fermentation time), B2 (28 days of fermentation time). The parameters measured include the content of: Dry Matter, Crude Protein, Crude Fiber, ether extract and Ash Content. The results showed that fermented sago waste with *Aspergillus niger* levels up to 8% had not effect ($P > 0.05$) on nutritional quality, but fermentation time significantly effect ($P < 0.01$) on nutritional quality of fermented sago waste. The conclusion of this study is interaction between addition of *Aspergillus niger* to a level of 8% and fermentation time of up to 28 days has not been able to improve the nutritional quality of sago pulp including dry matter, crude fiber, crude protein, and ash and increase ether content in sago waste.

Keywords : Sago waste, *Aspergillus niger*, dry matter, crude fiber, crude protein, ash, ether extract.

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	4
1.4. Hipotesis Penelitian	4
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Ampas Sagu sebagai Pakan Ternak	5
2.2. <i>Aspergillus niger</i>	6
2.3. Fermentasi	7
2.4. Kualitas Nutrisi	9
 III. MATERI DAN METODE	 14
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2. Bahan dan Alat	14
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Peubah yang Diamati	15
3.5. Prosedur Penelitian	15
3.6. Prosedur Analisis Nutrisi	18
3.7. Analisis Statistika	23
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	 25
4.1. Bahan Kering	25
4.2. Lemak Kasar	27
4.3. Serat Kasar	29
4.4. Protein Kasar	31
4.5. Abu	33
 V. PENUTUP	 35
5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran	35
 DAFTAR PUSTAKA	 36
LAMPIRAN	44



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kandungan Ampas Sagu	6
1.1. Kombinasi Perlakuan.....	14
2. Analisis Sidik Ragam	22
1.1. Nilai Rataan Bahan Kering Ampas Sagu Fermentasi	24
2.2. Nilai Rataan Lemak Kasar Ampas Sagu Fermentasi	26
3. Nilai Rataan Serat Kasar Ampas Sagu Fermentasi	28
4. Nilai Rataan Protein Kasar Ampas Sagu Fermentasi	30
5. Nilai Rataan Abu Ampas Sagu Fermentasi	32

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Sagu	5
2. Ampas Sagu	5
3. <i>Aspergillus niger</i>	7
1. Bagan Proses Pembuatan Fermentasi Ampas Sagu	16



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia, mempunyai penduduk yang banyak khususnya pada sektor pertanian akan tetapi belum banyak mengenal yang namanya daur ulang limbah yang bersifat hayati terutama pada ampas sagu. Tingginya jumlah ampas sagu yang dihasilkan selama ini belum dimanfaatkan secara optimal karena hanya dibiarkan menumpuk di tempat pengolahan atau dibuang di sembarang tempat sehingga mencemari lingkungan. Ampas sagu merupakan salah satu jenis limbah perkebunan yang didapatkan pada proses pengolahan tepung sagu. Perbandingan tepung dengan ampas sagu yang di hasilkan pada pengolahan tepung sagu adalah sekitar 1: 6 (Rumalatu, 1981).

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil sagu terbesar di dunia. Indonesia memiliki areal sekitar 1.128 juta Ha atau 51,3% dari luas areal sagu dunia. Daerah potensial penghasil sagu di Indonesia meliputi Riau, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Utara, Maluku dan Papua. Sekitar 90% areal sagu di Indonesia terdapat di Papua (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2010). Area tanaman sagu di Provinsi Riau terdapat pertanaman sagu seluas 74.157 Ha, yang terdiri dari milik masyarakat seluas 62.257 Ha, dengan rincian Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) seluas 20.014 Ha. Tanaman menghasilkan seluas 38.180 Ha, dan Tanaman Tua Rusak (TTR) seluas 4.063 Ha, serta terdapat seluas 11.900 Ha tanaman milik Perusahaan Besar Swasta. Luas pertanaman pada Kabupaten Kepulauan Meranti adalah 39.644 Ha dengan rincian yaitu Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) 13.39 Ha, Tanaman Menghasilkan (TM) 26.254 Ha (Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2020). Pengembangan industrialisasi sagu yang terbesar di Provinsi Riau salah satunya terdapat di Kecamatan Tebing Tinggi Barat Kepulauan Meranti yang memiliki prospek yang sangat menjanjikan. Pengolahan sagu di Kabupaten Kepulauan Meranti saat ini masih berjalan secara konvensional dan baru menghasilkan bahan setengah jadi berupa pati sagu. Produksi pati sagu yang dihasilkan oleh kilang sagu pada tahun 2011 adalah sebesar 144,927 ton dan selalu mengalami peningkatan dengan pertumbuhan rata-rata sebesar 6% pada setiap tahunnya, dan produksi pati sagu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pada tahun 2017 adalah 205,051 ton (BPS, 2018). Proses pengolahan sagu ini juga dapat menghasilkan limbah ikutan berupa kulit batang berkisar 17-25% dan ampas sagu 75-83% (McClathey *et al.*, 2006).

Pemanfaatan ampas sagu sebagai bahan pakan alternatif ternak sangat terbatas. Hal ini disebabkan rendahnya kandungan nutrisi ampas sagu seperti bahan kering 47,20%, protein kasar 0,83%, serat kasar 14,44%, lemak kasar 0,99%, abu 1,80% dan bahan ekstra tanpa nitrogen 84,94% (Gunarso, 2015). Dapat dilihat dari kandungan nutrisinya terutama protein kasar sangat rendah serta serat kasar yang cukup tinggi sehingga kualitasnya sangat rendah. Kualitas ampas sagu yang nutrisi ampas sagu yang rendah berbanding terbalik dengan potensi ketersediaannya. Oleh karena itu, sebelum diberikan kepada ternak untuk dijadikan bahan pakan perlu dilakukan pengolahan ampas sagu terlebih dahulu. Salah satu pengolahan yang tepat untuk pemanfaatan limbah sagu yaitu dengan cara fermentasi.

Teknologi fermentasi merupakan salah satu upaya dalam peningkatan kualitas bahan pakan yang telah banyak dilakukan, fermentasi juga dapat meningkatkan daya cerna dan menghasilkan aroma dan rasa lebih disukai oleh ternak. Fermentasi dapat dilakukan dengan menggunakan mikroorganisme yang bersifat selulolitik sehingga memecah ikatan selulosa pada akhirnya dapat menurunkan kandungan serat kasar. Selain itu di dalam proses fermentasi mempunyai kelebihan antara lain tidak mempunyai efek samping yang negatif, mudah dilakukan, relatif tidak membutuhkan peralatan khusus dan biaya yang digunakan relatif murah. Dalam proses fermentasi, media fermentasi yang dapat digunakan yaitu salah satunya *Aspergillus niger*.

Aspergillus niger merupakan salah satu jamur yang paling umum digunakan untuk fermentasi karena bersifat kuat mampu hidup dengan tanpa oksigen sehingga mampu tumbuh dengan cepat pada saat proses fermentasi berlangsung. Selain itu, *Aspergillus niger* juga bisa menurunkan kadar serat bahan pakan dan meningkatkan kadar protein pada suatu bahan pakan ternak. *Aspergillus niger* (*A.niger*) merupakan salah satu jamur yang lazim digunakan untuk menghidrolisis selulosa. Mikroorganisme ini menghasilkan β -glukosidase tinggi akan tetapi endo- β -1,4-glukanase dan ekso- β -1,4 glukanasenya rendah



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(Juhasz *et al.*, 2003). *Aspergillus niger* juga menghasilkan enzim β -glukosidase yang kuat dimana enzim ini berperan untuk mempercepat konversi selobiosa menjadi glukosa.

Kandungan nutrisi ampas sagu segar adalah protein kasar (PK) 0,83%, lemak kasar (LK) 0,99%, serat kasar (SK) 11,44% dan abu 1,80% (Analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia UIN Suska Riau, 2014). Bahwa dari nilai nutrisi demikian diatas, maka dilakukan fermentasi dengan *Aspergillus niger*. Menurut Erika (2010) *Aspergillus niger* yang dapat menghasilkan enzim-enzim yang dapat membantu pencernaan seperti selulase, amilase, protease, fitase, dan mananase yang dapat membantu mencerna makanan ternak. *Aspergillus niger* merupakan salah satu spesies *Aspergillus niger* yang tidak menghasilkan mikotoksin sehingga tidak membahayakan (Maryanty, 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Tampoebolon, (2009) kombinasi perbedaan starter dan lama pemeraman fermentasi ampas sagu dengan *Aspergillus niger* sampai 4% dan lama waktu pemeraman selama 12 hari terbukti dapat meningkatkan protein kasar yaitu sebesar 9,40 % serta menurunkan serat kasar sebesar 12,81%, oleh sebab itu peneliti menambahkan *Aspergillus niger* sebanyak 8% dengan harapan pada pembuatan ampas sagu fermentasi untuk melihat ada atau tidaknya interaksi antara ampas sagu dengan *Aspergillus niger* dengan lama fermentasi yang berbeda dalam mempertahankan kualitas nutrisi ampas sagu fermentasi.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti telah melakukan penelitian dengan judul, **“Kualitas Nutrisi Ampas Sagu (*Metroxylon sp.*) yang di Fermentasi dengan level *Aspergillus niger* dan lama fermentasi yang Berbeda”**.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas nutrisi yang meliputi protein kasar (%), bahan kering (%), lemak kasar (%), kadar abu (%), serat kasar (%) dan ampas sagu fermentasi dengan beberapa level *Aspergillus niger* dan lama fermentasi yang berbeda.



1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah memberikan informasi kepada masyarakat terutama peternak tentang pemanfaatan ampas sagu yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* berdasarkan perlakuan yang terbaik, Ditinjau dari peningkatan kandungan protein kasar (%), bahan kering (%) serta penurunan lemak kasar (%), kadar abu (%) dan serat kasarnya (%).

1.4. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Adanya interaksi antara level *Aspergillus niger* dan lama fermentasi terhadap kualitas nutrisi ampas sagu fermentasi meliputi peningkatan protein kasar (%), bahan kering (%) serta penurunan lemak kasar (%), kadar abu (%) dan serat kasarnya (%)..
2. Penambahan *Aspergillus niger* sampai 8% dapat meningkatkan kualitas nutrisi ampas sagu fermentasi meliputi protein kasar (%), bahan kering (%) serta penurunan lemak kasar (%), kadar abu (%) dan serat kasarnya (%).
3. Lama penyimpanan sampai 28 hari dapat meningkatkan kualitas nutrisi ampas sagu fermentasi meliputi protein kasar (%), bahan kering (%) serta penurunan lemak kasar (%), kadar abu (%) dan serat kasarnya (%).

UIN SUSKA RIAU

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ampas Sagu sebagai Pakan Ternak

Tanaman sagu (*Metroxylon* sp.) secara taksonomi masuk ke dalam *ordo* *sapindifera*, *family* *palmae*, *genus* *Metroxylon*, *spesies* *Metroxylon* sp. Kata *Metroxylon* berasal dari bahasa Yunani, yaitu *Metro* berarti isi batang dan *xylon* yang berarti *xylem* (Tenda dkk. 2009). Menurut Bintoro dkk. (2010) sagu dari genus *Metroxylon* dapat digolongkan dalam dua golongan besar. Pertama, sagu yang berbunga dan berbuah dua kali (*Pleonanthic*) dengan kandungan pati rendah dan kedua, tanaman sagu yang berbunga atau berbuah sekali (*hepaxanthic*) yang mempunyai kandungan pati tinggi sehingga bernilai ekonomis untuk diusahakan. Tanaman sagu dan ampas sagu dapat dilihat di Gambar 2.1. dan 2.2. di bawah ini:



Gambar 2.1. Tanaman Sagu



Gambar 2.2. Ampas Sagu

Sumber: Dokumentasi Penelitian Rivaldi, (2017)

Syakir dan Karmawati, (2013) dari segi morfologi, sagu tumbuh dalam bentuk rumpun, terdiri atas 1-8 batang sagu yang pada pangkal tanaman tumbuh 5-7 batang anakan. Tajuk pohon terbentuk dan pelepah yang berdaun sirip dengan ketinggian pohon dapat mencapai 8-17 m tergantung jenis dan tempat tumbuh. Syakir dkk. (2009) menyatakan bahwa hasil ikutan ampas sagu berupa kulit, batang dan ampas, apabila dibiarkan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan berupa bau dan peningkatan keasaman tanah ($\text{pH} < 4$) yang dapat menghambat pertumbuhan bahkan kematian pada tanaman. Simanihuruk dkk. (2011) menyatakan bahwa ampas sagu termasuk kategori limbah basah (wet by-product) karena masih mengandung kadar air 70% -80%, sehingga dapat rusak dengan cepat apabila tidak segera diproses.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Nuraini dkk. (2005) menyatakan bahwa ampas sago berupa serat-serat Empelur yang diperoleh dari pemarkan dan pemerasan isi batang sago dalam pengolahan batang sago menjadi ampas sago. Menurut Bintoro dkk. (2010), kandungan pati dalam empelur batang sago berbeda-beda, tergantung jenis pohon sago, umur dan lingkungan tumbuhnya. Tanam sago dapat dipanen apabila telah mencapai masak secara fisiologis yang ditandai dengan fase menyorong (munculnya calon bunga) yaitu umur tanaman 10-12 tahun. Menurut Idris dkk. (2012), pada proses sago dihasilkan 3 jenis limbah yaitu empelur sago berserat (Ampas sago), kulit batang sago (bark), dan air buangan. Kulit batang sago dan ampas sago yang dihasilkan dari proses produksi pohon sago berturut-turut sekitar 26% dan 14% berdasarkan bobot total batang sago. Kandungan nutrisi ampas sago dapat dilihat pada Tabel 2.1. di bawah ini.

Tabel 2.1. Komposisi Kandungan Ampas sago

Karakteristik	Komposisi (%)
Kadar Pati	82,13
Amilosa	27,75
Amilokpetin	72,25
Kadar Serat	0,01
Kadar Air	5,76
Kadar abu	0,12
Kadar Lemak	0,36
Kadar protein	0,38

Sumber : Hartoto dkk. (2005)

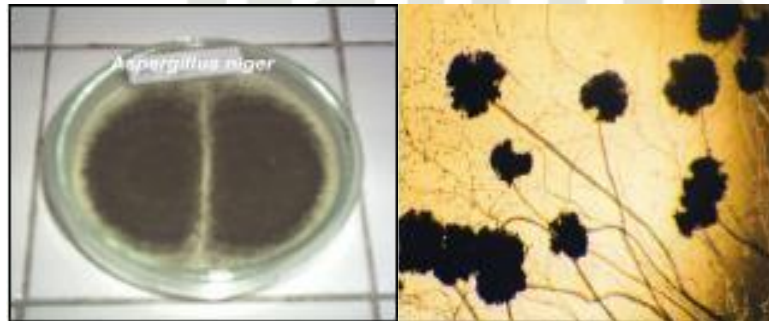
2.2. *Aspergillus niger*

Aspergillus niger adalah jenis jamur yang berasal dari *Phylum Ascomycota*, *Sub Phylum Pezizomycotina*, *Class Eurotiomycetes*, *Ordo Eurotiales*, dan *Family Trichocomaceae*. *Aspergillus niger* merupakan salah satu spesies yang paling sering ditemui dari genus *Aspergillus*. *Aspergillus niger* tumbuh cepat pada berbagai media buatan dan membentuk koloni-koloni yang terdiri dari bentukan putih seperti kapas, pada dasarnya berwarna kuning dan tertutupi oleh lapisan tebal berwarna cokelat gelap sampai hitam pada bagian kepala konidianya. Spesies ini mempunyai konidiosfor yang panjangnya 9001600 μm , berdinding halus dan berakhir pada bentukan bulat (vesikel) berwarna cokelat muda dengan Diameter 40-60 μm (Krik *et al.*, 2001)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Aspergillus niger berperan dalam menghasilkan enzim selulase, dimana enzim ini berfungsi untuk mengubah selulosa menjadi glukosa sehingga dapat meningkatkan daya cerna dari suatu bahan pakan (Klich, 2002; Tzean *et al.*, 1990). Menurut Mahendra, (2016) menyatakan bahwa *Aspergillus niger* diketahui dapat menghasilkan enzim pendegradasi serat. Hal tersebut terjadi karena selama fermentasi, *Aspergillus niger* menggunakan zat gizi untuk pertumbuhannya dan aktivitas enzimnya dapat meningkatkan kelarutan protein. Mairizal, (2009) menambahkan bahwa fermentasi menggunakan *Aspergillus niger* dapat menurunkan kadar lemak yaitu dengan memanfaatkannya sebagai sumber energi dan menghasilkan enzim yang dapat meningkatkan protein. *Aspergillus niger* dapat dilihat pada Gambar 2.3. berikut ini.



Gambar 2.3. *Aspergillus niger*

Sumber: Noverita (2009).

2.3. Fermentasi

Fermentasi adalah aktifitas mikroba baik aerob maupun anaerob yang mampu mengubah senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa sederhana sehingga fermentasi tergantung pada aktifitas mikroba, sementara setiap mikroba masing-masing memiliki syarat hidup seperti pH tertentu, suhu dan sebagainya (Rosningsih, 2000). Fermentasi dapat meningkatkan kualitas nutrisi bahan pakan, karena pada proses fermentasi terjadi perubahan kimiawi senyawa-senyawa organik (karbohidrat, lemak, protein, serat kasar dan bahan organik lain) baik dalam keadaan aerob maupun anaerob, melalui kerja enzim yang dihasilkan mikroba (Sufi, 2009). Fermentasi juga dapat meningkatkan nilai kecernaan (Winarno, 2000). Pada proses fermentasi dihasilkan pula enzim hidrolitik serta membuat mineral lebih mudah untuk diabsorpsi oleh ternak



(Esposito *et al.*, 2011). Juwita, (2012) menyatakan bahwa ada beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi antara lain yaitu pH, waktu, kandungan oksigen, suhu, dan mikroorganisme.

Menurut Suprihatin, (2010) fermentasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu spontan dan tidak spontan. Fermentasi spontan adalah yang tidak ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk *starter* atau ragi dalam proses pembuatannya, sedangkan fermentasi tidak spontan adalah yang ditambahkan *starter* atau ragi dalam proses pembuatannya. Mikroorganisme tumbuh dan berkembang secara aktif merubah bahan yang difermentasi menjadi produk yang diinginkan pada proses fermentasi. Ada berbagai macam mikroorganisme yang bisa digunakan dalam fermentasi salah satunya menggunakan *Aspergillus niger*.

Hasil penelitian Suparjo dkk. (2003) pada dedak yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* dengan lama pemeraman 72 jam, menunjukkan adanya peningkatan kadar protein kasar dan penurunan serat kasar. Penelitian Liyani, (2005) terhadap ampas sagu yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* dengan *starter* yang berbeda juga menunjukkan hal yang sama. Mairiza, (2009) menambahkan bahwa fermentasi menggunakan *Aspergillus niger* dapat menurunkan kadar lemak yaitu dengan memanfaatkannya sebagai sumber energi dan menghasilkan enzim yang dapat meningkatkan protein.

Pada proses fermentasi yang sempurna akan terjadi peningkatan kadar protein secara proporsional akibat menurunnya kadar serat. Peningkatan kadar protein dapat terjadi karena adanya aktivitas *Aspergillus niger* yang memfermentasi serat dalam substrat menggunakan enzim hidrolisis selulase yang kemudian digunakan untuk pertumbuhannya (Fransistika, 2012). Penurunan kadar serat kasar diduga karena adanya perombakan serat menjadi senyawa lebih sederhana oleh mikroba *starter* (*Aspergillus niger*) yang mampu mendegradasi serat. Enzim selulase yang diproduksi oleh *Aspergillus niger* memiliki fungsi sebagai katalisator dalam proses fermentasi pakan yang akan menghidrolisis selulosa untuk menghasilkan glukosa (Mangunwidjaja dkk. 2011). Menurut Tampoebolon, (2009) dengan adanya peningkatan jumlah *starter Aspergillus niger* akan menambah kemampuan mendegradasi serat akan semakin tinggi. Peningkatan nilai TDN terjadi karena adanya penurunan kadar serat pada substrat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

akibat aktivitas dari starter yang mendegradasi serat kasar sehingga meningkatkan pencernaan. Erika, (2010) menyatakan bahwa *Aspergillus niger* dapat menghasilkan enzim-enzim yang dapat membantu pencernaan seperti selulase, amilase, protease, fitase, dan mananase yang dapat membantu mencerna makanan ternak. Hal ini sesuai dengan pendapat Retha, (2011) yang menyatakan bahwa peningkatan TDN pada bahan yang difermentasi diakibatkan adanya penurunan kadar serat kasar akibat proses degradasi oleh enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme *starter*, sehingga meningkatkan pencernaan dari nutrisi yang terkandung di dalam bahan.

Hasil fermentasi diperoleh sebagai akibat metabolisme mikroba-mikroba pada suatu bahan pangan dalam keadaan anaerob. Mikroba yang melakukan fermentasi membutuhkan energi yang umumnya diperoleh dari glukosa. Dalam keadaan aerob, mikroba mengubah glukosa menjadi air, CO₂ dan energi (ATP). Beberapa mikroba hanya dapat melangsungkan metabolisme dalam keadaan anaerob dan hasilnya adalah substrat yang setengah terurai. Hasil penguraian adalah air, CO₂, energi dan sejumlah asam organik lainnya, seperti asam laktat, asam asetat, etanol serta bahan-bahan organik yang mudah menguap. Perkembangan mikroba-mikroba dalam keadaan anaerob biasanya dicirikan sebagai proses fermentasi (Muchtadi, 2010).

2.4. Kualitas Nutrisi

Analisis proksimat merupakan pengujian kimiawi untuk mengetahui kandungan nutrisi suatu bahan baku pakan atau pakan. Metode analisis proksimat pertama kali dikembangkan oleh Henneberg dan Stohman pada tahun 1860 di sebuah laboratorium penelitian di Weende, Jerman (Hartadi dkk. 1997). McDonald *et al.*, (1995) menjelaskan bahwa analisa proksimat dibagi menjadi enam fraksi nutrisi yaitu protein kasar (%), lemak kasar (%), serat kasar (%), kadar air (%), abu (%).

2.4.1. Bahan Kering

Bahan pakan mengandung zat nutrisi yang terdiri dari air, bahan kering, bahan organik yang terdiri dari protein, karbohidrat, lemak dan vitamin. Bahan kering merupakan total zat-zat pakan selain air dalam suatu bahan pakan,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kebutuhan bahan kering dapat dipenuhi dari hijauan dan konsentrat (Afandhie, 2000). Hartadi dkk. (1991) menyatakan bahwa bahan kering terdiri dari bahan organik yaitu mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah cukup untuk pembentukan tulang dan berfungsi sebagai bagian dari enzim dan hormon. Berdasarkan hal tersebut bahan mengetahui kandungan bahan kering dalam suatu pakan sangat diperlukan guna mengetahui zat-zat yang terkandung dalam suatu bahan pakan.

Nutrisi yang terkandung didalam bahan organik merupakan komponen penyusun bahan kering. Akibat dari konsumsi bahan kering berpengaruh pada jumlah konsumsi bahan organik. Banyaknya konsumsi bahan kering akan mempengaruhi besarnya nutrient konsumsi sehingga jika konsumsi bahan organik meningkat maka akan meningkat konsumsi nutrient (Ima, 2012).

Menurut Hanafi, (1999) bahan kering hijauan tinggi kandungan serat kasar karena terdiri dari kira-kira 20% isi sel dan 80% dinding sel. Isi sel terdiri atas zat-zat yang mudah dicerna yaitu protein, karbohidrat, mineral dan lemak sedangkan dinding sel terdiri dari sebagian besar selulosa, hemiselulosa, protein dinding sel, lignin dan silica. Kandungan serat kasar dipengaruhi oleh spesies, umur dan bagian tanaman.

2.4.2. Protein Kasar

Protein kasar (PK) adalah nilai hasil bagi dari total nitrogen amonia dengan faktor 16% atau hasil kali dari total nitrogen amonia dengan faktor 6,25. Faktor 16% berasal dari asumsi bahwa protein mengandung nitrogen 16%. Kenyataannya nitrogen yang terdapat di dalam pakan tidak hanya berasal dari protein saja tetapi ada juga nitrogen yang berasal dari senyawa bukan protein atau nitrogen non protein (non-protein nitrogen / NPN). Dengan demikian maka nilai yang diperoleh dari perhitungan diatas merupakan nilai dari apa yang disebut protein kasar (Kamal, 1998).

Hartadi dkk. (1997) yang menyatakan bahwa sumber protein adalah semua bahan pakan yang mempunyai kandungan protein 20% atau lebih. Kemudian dijelaskan faktor 16% berasal dari asumsi bahwa protein mengandung nitrogen 16%. Definisi tersebut selaras dengan pendapat NRC berdasarkan asumsi

bahwa rata-rata kandungn N dalam bahan pakan adalah 16 gram per 100 gram protein.

Molekul protein tersusun dari satuan-satuan dasar kimia yaitu asam amino. Dalam molekul protein, asam-asam amino ini saling berhubungan dengan suatu ikatan yang disebut ikatan peptida. Satu 4 molekul terdiri dari 12 sampai 18 macam asam amino dan dapat mencapai jumlah ratusan asam amino (Budianto, 2009). Fungsi protein adalah sebagai penyusun biomolekul seperti nukleoprotein (terkandung dalam inti sel, tepatnya kromosom), enzim, hormon, antibodi dan kontraksi otot. Pembentuk sel-sel baru, pengganti sel-sel pada jaringan yang rusak serta sebagai sumber energi (Sumantri, 2013).

2.4.3. Serat Kasar

Serat kasar adalah fraksi yang tersisa setelah di digesti dengan larutan asam sulfat standar dan sodium hidroksida (Suparjo, 2010). Piliang dan Djojosoebagio, (2002) mengemukakan bahwa yang dimaksudkan dengan serat kasar ialah sisa bahan makanan yang telah mengalami proses pemanasan dengan asam kuat dan basa kuat selama 30 menit yang dilakukan di laboratorium. Serat kasar terdiri dari lignin yang tidak larut dalam alkali, serat yang berikatan dengan nitrogen dan selulosa (Cherney, 2000). Serat kasar sebagian besar berasal dari sel dinding tanaman dan mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin. Lu *et al.*, (2005) menambahkan bahwa serat pakan secara kimiawi dapat digolongkan menjadi serat kasar, *neutral detergent fiber*, *acid detergent fiber*, *acid detergent lignin*, selulosa dan hemiselulosa. Peran serat pakan sebagai sumber energi erat kaitannya dengan proporsi penyusunan komponen serat seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin (Suparjo, 2010). Menurut Cherney, (2000) serat kasar terdiri dari lignin yang tidak larut dalam alkali, serat yang berikatan dengan nitrogen dan selulosa..

Tillman dkk. (1998) menyatakan bahwa serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selulosa dan hemiselulosa adalah komponen dinding sel tanaman dan tidak dapat dicerna oleh hewan-hewan mogastrik.

Penurunan kadar serat kasar pada proses fermentasi disebabkan oleh bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat dalam jumlah cukup untuk merenggakan ikatan ligneselulosa dan lignohemiselulosa. Faktor yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- tersebut (Aulia, 2017)

2.4.4. Lemak Kasar

Cherney, (2000) menyatakan bahwa lemak kasar terdiri dari lemak dan pigmen. Zat-zat nutrien yang bersifat larut dalam lemak seperti vitamin A, D, E dan K diduga terhitung sebagai lemak kasar. Pigmen yang sering terekstrak pada analisis lemak kasar seperti klorofil atau xanthophil. Analisis lemak kasar pada umumnya menggunakan senyawa eter sebagai bahan pelarutnya, maka analisis lemak kasar juga sering disebut sebagai *ether extract*.

Kandungan lemak yang terlalu tinggi atau rendah dalam pakan dapat mempengaruhi kondisi ternak, kandungan lemak kasar dalam suatu bahan pakan digunakan untuk menduga nilai energi yang terkandung dalam bahan baku pakan tersebut (Aulia, 2017)

2.4.5. Abu

12



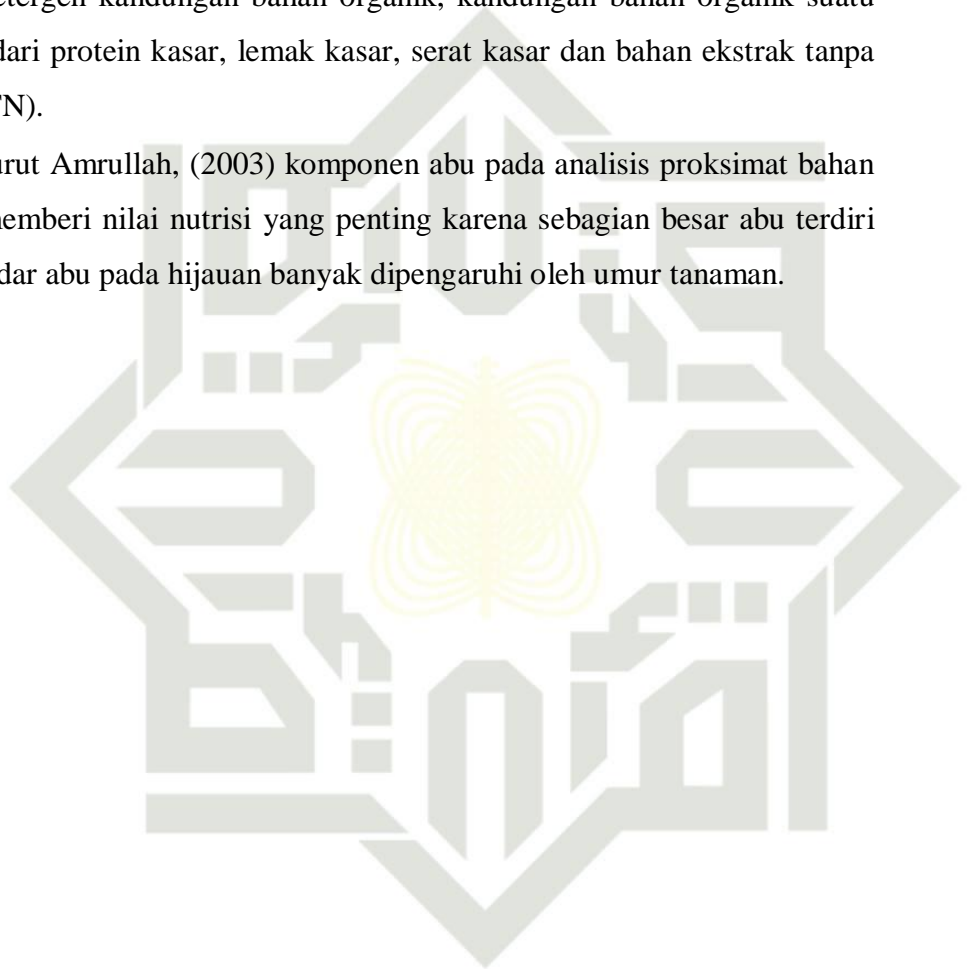
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

suatu pakan terdiri protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN).

Analisa kadar abu bertujuan untuk memisahkan bahan organik dan bahan anorganik suatu bahan pakan. Kandungan abu suatu bahan pakan menggambarkan kandungan mineral pada bahan tersebut. Menurut Cherney, (2000) abu terdiri dari mineral yang larut dalam detergen dan mineral yang tidak larut dalam detergen kandungan bahan organik, kandungan bahan organik suatu pakan terdiri dari protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN).

Menurut Amrullah, (2003) komponen abu pada analisis proksimat bahan pakan tidak memberi nilai nutrisi yang penting karena sebagian besar abu terdiri dari silika. Kadar abu pada hijauan banyak dipengaruhi oleh umur tanaman.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilakukan pada bulan Maret sampai April 2021. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa ampas sagu dari Kecamatan Tebing Tinggi Barat Kabupaten Kepulauan Meranti dan *Aspergillus niger* untuk bahan penyusun ransum. Bahan untuk analisis proksimat yang digunakan adalah HCL, K_3SO_4 , $MgSO_4$, NaOH, H_3BO_4 , metilen red, brom kresol green dan acetone

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari baskom besar, timbangan duduk, kantong plastik putih, kantong plastik hitam, kamera, kertas, gunting, isolasi putih, termometer, grinder, timbangan analitik, batang pengaduk, aluminium foil, gelas ukur, erlenmeyer, nampan, kjeltec, fibertec, soxtec, digestion tubes straight, tanur listrik, crucible, buret, desikator, aluminium cup.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari 3 x 3 dengan 3 kali ulangan. Adapun faktor perlakuan dapat dilihat di bawah ini:

Faktor A = level *Aspergillus niger* yaitu:

A0 = Ampas sagu tanpa menggunakan *Aspergillus niger*

A1 = Ampas sagu + penambahan *Aspergillus niger* 4%

A2 = Ampas sagu + penambahan *Aspergillus niger* 8%

Faktor B = lama fermentasi yaitu:

B0 = Lama fermentasi 0 hari

B1 = Lama fermentasi 14 hari

B2 = Lama fermentasi 28 hari

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penelitian ini mengacu pada penelitian Tampoebolon, (2009) bahwa proses fermentasi ampas sagu dengan penambahan *Aspergillus niger* sampai kadar 4% dan lama fermentasi 12 hari dapat meningkatkan kadar protein kasar serta menurunkan serat kasar.

Terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan yang dapat dilihat pada Tabel 3.1. berikut ini.

Tabel 3.1. Kombinasi Perlakuan

Faktor A/B	B0	B1	B2
A0	A0 B0	A0 B1	A0 B2
A1	A1 B0	A1 B1	A1 B2
A2	A2 B0	A2 B1	A2 B2

3.4. Peubah yang diamati

Pengamatan silase ampas sagu yang ditambah dengan *Aspergillus niger* dengan level dan lama fermentasi yang berbeda yaitu terdiri dari sebagai berikut: Bahan Kering (%), Protein Kasar (%), Serat Kasar (%), Lemak Kasar (%) dan Kadar Abu (%).

3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1. Persiapan Materi Penelitian

Ampas sagu diperoleh dari daerah Kecamatan Tebing Tinggi Barat Kabupaten Kepulauan Meranti kemudian ditimbang untuk melihat berat awal, lalu dikeringkan dengan sinar matahari selama 2-3 hari, setelah kering timbang kembali untuk melihat berat keringnya, Ampas sagu yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan *grinder*. *Aspergillus niger* diperoleh dari toko penjualan bahan pakan ternak yang didapatkan dengan membeli secara online.

3.5.2. Proses Pencampuran Bahan

1. Penghalusan (*Grinding*)

Ampas sagu yang telah dikeringkan selama 2-3 hari kemudian dihaluskan menggunakan *grinder* setelah itu disaring untuk mendapatkan hasil ampas sagu yang halus



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Pencampuran bahan

Ampas sagu dimasukan kedalam baki-baki plastik yang steril kemudian ditaburi *Aspergillus niger* dengan level yang telah di tentukan sesuai dengan perlakuan.

3. Tahap fermentasi

Bahan yang telah tercampur kemudian dimasukan dalam plastik hitam dan difermentasi sesuai perlakuan di dalam inkubator pada suhu 35°C.

4. Tahap pemanenan

Setelah dipanen pada masing-masing waktu fermentasi, kemudian sampel dikeringkan dengan oven pada suhu 70°C.

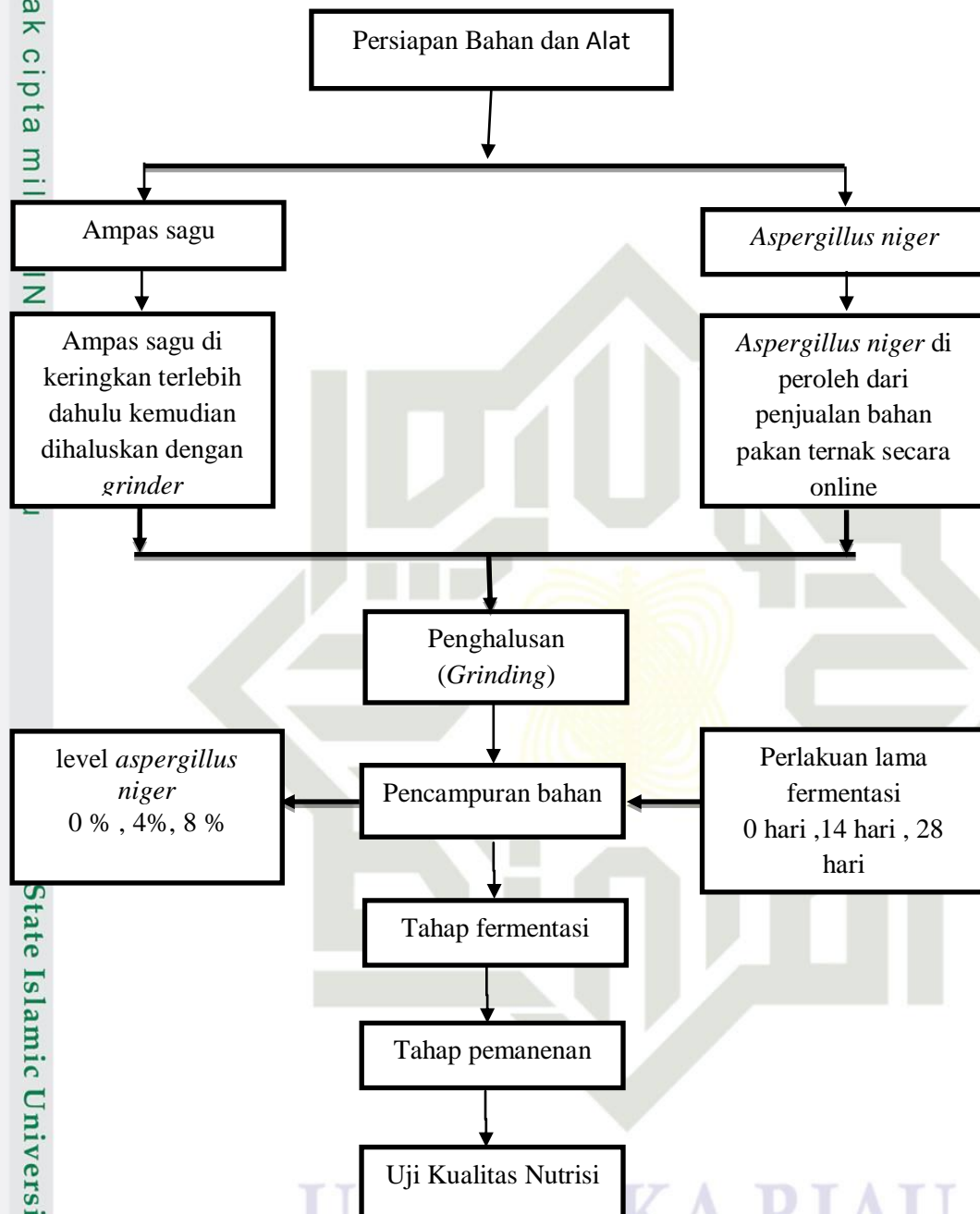
5. Uji Kualitas Nutrisi

Pengamatan Fermentasi ampas sagu dilakukan dengan menggunakan uji kimia meliputi bahan kering (%), protein kasar (%), serat kasar (%), lemak kasar 9%) dan kadar abu (%). Pengamatan ini dilakukan analisis nutrisi di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Proses pembuatan fermentasi ampas dengan *Aspergillus niger* pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian

Sumber: Tampoebolon, (2009)

3.6. Prosedur Analisis Nutrisi

3.6.1. Penentuan Kandungan Bahan Kering (AOAC, 1993)

Cara kerja:

1. Crusibel yang bersih dikeringkan di dalam oven listrik pada temperatur 105 -110 °C selama 1 jam
2. Crusibel kemudian didinginkan di dalam desikator selama 1 jam
3. Crusibel ditimbang dengan timbangan analitik, beratnya (X)
4. Sampel ditimbang lebih kurang 5 g (Y)
5. Sampel bersama crusibel dikeringkan dalam oven listrik pada temperatur 105 -110 °C selama 8 jam
6. Sampel dan crusibel didinginkan dalam desikator selama 1 jam lalu timbang dengan timbangan analitik beratnya (Z), selanjutnya cara kerja 4, 5 dan 6 dilakukan sebanyak 3 kali atau hingga beratnya konstan

Perhitungan kadar air

$$\%BK = \frac{X + Y - Z}{Y} \times 100\%$$

Keterangan :

X = Berat Crusibel

Y = Berat Sampel

Z = Berat crusibel dan sampel yang telah dikeringkan

Perhitungan penetapan bahan kering

% BK = 100% - % KA

% KA = Kadar air bahan

3.6.2. Penentuan Kandungan Protein Kasar (Foss Analytical, 2003)

Cara kerja:

1. Sampel ditimbang 1 g, dimasukkan ke dalam labu kjedhal.
2. Tambahkan 1 g katalisator selenium dan larutan H₂SO₄ sebanyak 6 mL ke dalam sampel.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Sampel didestruksi di lemari asam selama 1 jam sampai cairan menjadi jernih (kehijauan).
4. Sampel didinginkan, ditambahkan aquades 30 mL secara perlahan-lahan.
5. Sampel dipindahkan ke dalam alat destilasi.
6. Disiapkan *erlenmeyer* 25 mL yang berisi 25 mL larutan H_3BO_3 7 mL metilen red dan 10 mL brom kresol green. Ujung tabung kondensor harus terendam di bawah larutan H_3BO_3
7. Larutan NaOH 30 mL ditambahkan ke dalam *erlenmeyer*, kemudian didestilasi (3-5 menit).
8. Tabung kondensor dibilas dengan air dan bilasannya ditampung dalam *erlenmeyer* yang sama.
9. Sampel dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda.
10. Lakukan juga penetapan blangko.

Penghitungan :

$$\% N = \frac{\text{ml titran} - \text{ml blanko} \times \text{Normalitas } H_2SO_4 \times 14,007}{\text{Berat sampel mg}} \times 100\%$$

$$\% \text{ protein} = \% N \times \text{faktor konversi}$$

Keterangan : Faktor konversi untuk makanan ternak adalah 6, 25.

3.3. Penentuan kandungan Serat Kasar (Foss Analytical, 2006)

Cara kerja:

1. NaOH dilarutkan, ditambah aquadest menjadi 1000 mL. (dilarutkan 13,02 mL H_2SO_4 dalam aquadest sampai menjadi 1000 mL)
2. Sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam crusibel (yang telah ditimbang beratnya (W1).
3. Crusibel diletakkan di *cold extration*, lalu acetone dimasukkan ke dalam crusibel sebanyak 25 mL atau sampai sampel tenggelam. Diamkan selama 10 menit, tujuannya untuk menghilangkan lemak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Dilakukan 3 kali berturut-turut kemudian dibilas dengan aquades (sebanyak 2 kali).
5. Crusibel dipindahkan ke *fibertec*
 - a. H_2SO_4 dimasukkan kedalam masing-masing crusibel pada garis ke 2 (150 mL). setelah selesai dihidupkan kran air, tutup crusibel dengan *reflektor*.
 - b. *Fibertec* dipanaskan sampai mendidih. *Fibertec* dalam keadaan tertutup dan air dihidupkan.
 - c. Aquades dipanaskan dalam wadah lain.
 - d. Tunggu hingga sampel di *fibertec* mendidih ditambahkan octanol (untuk menghilangkan buih) sebanyak 2 tetes lalu panasnya dioptimumkan, dibiarkan selama 30 menit, lalu *fibertec* dimatikan.
6. Larutan di dalam *fibertec* disedot, posisi *fibertec* dalam keadaan *vacum* dan kran air dibuka.
7. Aquades yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam semprotan, lalu semprotkan ke *crusibel*. Posisi *fibertec* tetap dalam keadaan *vacum* dan kran air terbuka. Dilakukan pembilasan sebanyak 3 kali.
8. *Fibertec* ditutup, NaOH yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam crusibel pada garis ke 2, kran air pada posisi terbuka, *fibertec* dihidupkan dengan suhu optimum. Setelah sampel mendidih ditetaskan *octanol* sebanyak 2 tetes ke dalam tabung yang berbuih, selanjutnya dipanaskan selama 30 menit.
9. Matikan *fibertec* kran ditutup, optimumkan suhu lakukan pembilasan dengan aquades panas sebanyak 3 kali, *fibertec* pada posisi *vacum*. Setelah selesai membilas *fibertec* pada posisi tertutup. Crusibel dipindahkan ke *cold extraction* lalu dibilas dengan aseton. *Cold extration* pada posisi *vacum*, kran air dibuka (lakukan sebanyak 3 kali), dengan tujuan untuk pembilasan.
10. Crusibel dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam dengan suhu $130^{\circ}C$.
11. Crusibel didinginkan dalam desikator 1 jam selanjutnya ditimbang (W2).
12. Crusibel dimasukkan ke dalam *tanur* selama 3 jam dengan suhu $525^{\circ}C$.
13. Dinginkan crusibel dengan desikator 1 jam selanjutnya ditimbang (W3)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perhitungan:

$$\text{Kadar serat kasar (\%)} = \frac{w_2 - w_3}{w_1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Berat sampel (g)

W2 = Berat sampel + cawan crucible setelah dioven (g)

W3 = Berat sampel + cawan crucible setelah ditanur (g)

3.6.4. Penentuan Kandungan Lemak Kasar (Foss Analytical, 2003)

Cara kerja :

1. Sampel ditimbang sebanyak 2 g, dimasukkan ke dalam timbel dan ditutup dengan kapas (Y).
2. Timbel yang berisi sampel diletakkan pada *soxtec*, alat dihidupkan dan dipanaskan sampai suhu 135⁰C, dan air dialirkan, timbel diletakkan pada *soxtec* pada posisi *rinsing*.
3. Suhu 135⁰C dimasukkan *aluminium cup* (sudah ditimbang beratnya, Z) yang berisi petroleum benzene 70 mL ke *soxtec*, lalu tekan start dan jam, *soxtec* pada posisi *boiling*, diamkan selama 20 menit.
4. Tekan *soxtec* pada posisi *rinsing* selama 40 menit.
5. Lakukan *recovery* 10 menit, posisi kran pada *soxtec* melintang.
6. Aluminium cup dan lemak dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam pada suhu 135⁰C.
7. Dinginkan *aluminium cup* dalam desikator lalu timbang *aluminium cup* setelah didinginkan (Y).

Penghitungan:

$$\% \text{LK} = \frac{Y - Z}{X} \times 100\%$$

Keterangan:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Z = Berat aluminium cup + lemak

X = Berat aluminium cup

Y = Berat sampel

3.6.5. Penentuan Kadar Abu (AOAC, 1993)

Cara kerja:

1. Crusibel yang bersih dimasukkan kedalam oven pada suhu 110 °C selama 1 jam.
2. Crusibel kemudian didinginkan kedalam desikator selama lebih kurang 1 jam, setelah crusible dingin ditimbang beratnya (W1).
3. Sampel ditimbang sebanyak 1 gram (Y) lalu masukkan kedalam crusibel.
4. Crusibel beserta sampel kemudian dimasukkan kedalam tanur pengabuan dengan suhu 524 °C selama 3 jam.
5. Sampel dan *crusibel* dimasukkan kedalam desikator selama 1 jam.
6. Crusibel dingin, lalu abunya ditimbang (W3) Penghitungan:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(w1+w2)-w3}{W1} \times 100$$

Keterangan:

W3 = Berat *crusibel* + Abu

W1 = Berat *crusibel*

W2 = Berat sampel

UIN SUSKA RIAU



3.7. Analisis Statistika

Data yang diperoleh dianalisa dengan sidik ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial dengan 3 x 3 dan 3 ulangan yang mengacu pada rumus Steel dan Torrie, (1993).

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

- Y_{ij} : Pengamatan pada faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k
 μ : Rataan umum
 α_i : Pengaruh faktor A taraf ke-i
 β_j : Pengaruh faktor B taraf ke-j
 $(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi faktor A taraf ke-i faktor B taraf ke-j
 ϵ_{ijk} : Pengaruh galat percobaan pada faktor A taraf ke-i faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k

Tabel 3.3 Analisis Sidik Ragam

Sumber keragaman	dB	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	
					0,05	0,01
A	a-1	JKA	KTP	KTA/KTG	-	-
B	b-1	JKB	KTG	KTG/KTG	-	-
AB	(a-1)(b-1)	JK(AB)	KT(AB)	KT(AB)/KTG	-	-
Galat	(ab)(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	abr-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan :

Faktor Koreksi (FK) $= \frac{Y^2}{rab}$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$= \sum (Y_{ijk})^2 - FK$
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK$
Jumlah Kuadrat Faktor A (JKA)	$= \frac{\sum (A_i)^2}{r.b} - FK$
Jumlah Kuadrat Faktor B (JKB)	$= \frac{\sum (B_i)^2}{r.a} - FK$
Jumlah Kuadrat Faktor AB (JKAB)	$= JKP - JKA - JKB$
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	$= JKT - JKP$
Kuadrat Tengah Faktor A (KTA)	$= JKA / dbA$
Kuadrat Tengah Faktor B (KTB)	$= JKB / dbB$
Kuadrat Tengah Faktor AB (KTAB)	$= JKAB / dbAB$
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	$= JKG / dbG$
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	$= JKP / dbP$
Fhitung A	$= KTA / KTG$
Fhitung B	$= KTB / KTG$
Fhitung AB	$= KTAB / KTG$

Bila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Test (DMRT)* (Steel dan Torrie, 1993).



V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah interaksi antara penambahan *Aspergillus niger* hingga 8% dan lama fermentasi hingga 28 hari belum dapat meningkatkan kualitas nutrisi ampas sagu meliputi protein kasar (%), bahan kering (%), serta menurunkan kadar lemak kasar (%), kadar abu (%) dan serat kasar pada ampas sagu.

5.2. Saran

Disarankan untuk meningkatkan level penambahan *Aspergillus niger* di dalam proses fermentasi pada substrat ampas sagu dengan menggunakan lama fermentasi 14 hari.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Alustina, Y., K, Rudi dan S,P, Aman. 2015. Pengaruh Variasi Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Laktosa, Lemak, Ph dan Keasaman pada Susu Sapi yang Difermentasi menjadi Yogurt. *Jurnal Kimia Mulawarman*. 12(2):97-100.
- Alfandhie, R. dan N.W. Yuwono. 2000. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- AOAC. 1993. *Peer Verified Methods Program, Manual on Policies and Procedures*. Arlington. VA.
- Aulia, F. 2017. Pengaruh Umur Pemetongan terhadap Kadar Air, Abu, dan Lemak Kasar *indigofera zollingeriana*. *Skripsi*. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian Universitas lampung. Bandar Lampung.
- Badan Litbang Kehutanan. 2007. *Potensi Hutan Sagu Kendala Pemanfaatan dan Prospek Pengembangannya*. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta
- Bintoro, M. H., Y. J Purwanto dan S. Amarilus. 2010. *Sagu di Lahan Gambut*. IPB Pres. Bogor.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Kepulauan Meranti. 2018. Kabupaten Kepulauan Meranti Dalam Angka 2018. Selatpanjang
- Budianto, A, K. 2009. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. UMM Press. Malang
- Cherney, D.J.R. 2000. *Characterization of forage by chemical analysis*. Di dalam Given DI, Owen I, Axford RFE, Omed HM. *Forage Evaluation in Ruminant Nutrition*. Wollingford (US): Pp. 281 – 300. CABI Publishing.
- Dinas Provinsi Riau, 2020. Pemkab Meranti Ingin Sagu Jadi Komoditas Pangan Nasional. Pekanbaru
- Endika, P. 2010. Perlakuan penyeduhan air panas pada prose fermentasi singkong dengan *Aspergillus niger*. *Laporan Penelitian*. Universitas Katolik Indonesia, Jakarta
- Eposito, G., L. Frunzo, A. Panico dan F. Pirozzi. 2011. Modelling the Effect of the OLR and OFMSW Particle Size on the Performances of an Anaerobic Co-digestion Reactor. *Journal Process Biochem*. 46:557-565
- Fardiaz, S. 1987. *Fisiologi Fermentasi*. Pusat Studi, Institut Pertanian Bogor dengan Lembaga Sumberdaya Informasi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Foss Analytical. 2003. *KjeltecTM*. Sistem Destillation Unit. User manual 1000 9164/Rev. 1.1 A.B. Sweden. 79 hal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

Sate Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Foss Analytical. 2006. *FibertecTM* M. 6 1020/1021. User Manual 1000 1537/Rev 3. A.B. Sweden. 22 hal
- Fransistika, R. 2012. Pengaruh Waktu Fermentasi Campuran *Trichoderma reesei* dan *Aspergillus niger* terhadap Kandungan Protein kasar dan Serat Kasar Ampas Sagu. *JKK*. 1(1):35-39.
- Faskhah, E. 2000. Eceng Gondok (*Eichhorniacrassipes* (Maart) Solm) sebagai Alternatif Sumber Bahan Pakan, Industri dan Kerajinan. *Jurnal Ilmiah Sainteks*. VII(4):226-234
- Gunarso, A. 2015. Kandungan Nutrisi Silase Campuran Ampas Sagu, Kulit Buah Kopi dan Jagung sebagai Pakan Alternatif. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Riau
- Hanafi, N. D. 1999. Perlakuan Biologi dan Kimiawi Untuk Meningkatkan Mutu Daun Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pakan Domba. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartadi, H., Tilman, A. D., Reksohadiprojo, S., Kusumo, S. P dan S. Lebdoesoekodjo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada Universitas Press, Yogyakarta.
- Hartadi. H., Reksodiprojo. S dan Tillman. A.D. 1997. *Tabel Komposisi Bahan Makanan Ternak Untuk Indonesia*. Gadjah Mada Univ Pr. Yogyakarta.
- Hartoto, L., A, Suryani dan E. Hambali. 2005. Rekayasa Proses Produksi Asam Polilaktat (PLA) dari Pati sebagai Bahan Baku Utama Plastik Biodegradable. *Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hasibuan, D, C. 2020. Kualitas Nutrisi Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger* pada Level yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Hastuti. D., N. A. Shofia, Baginda Iskandar M. 2011. Pengaruh perlakuan teknologi amofer (amoniasi fermentasi) pada limbah tongkol jagung sebagai alternatif pakan berkualitas ternak ruminansia. *Mediagro* 7(1):55-65.
- Idral, D. D., M. Salim dan E. Mardiah. 2012. Pembuatan Bioetanol dari Ampas Sagu dengan Proses Hidrolisis Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Kimia Unand*. 1(1):34-39
- Ihsa, S. 2011. Kandungan Protein Kasar, Serat Kasar dan Bahan Kering pada Kulit Pisang yang Difermentasi Probiotik sebagai Pakan Alternatif Ikan. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya.Surabaya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Juhasz, T.; Kozma, K.; Zsolt, S. dan Reczey, K. 2003. Production of β -glukosidase in Mixed Culture of *A.niger* BKMf 1305 and *T.reesei* RUT C30, *Food Technol Biotechnol*, 41:4953
- Jawita, R. 2012. Studi Produksi Alkohol dari Tetes Tebu (*Saccharum officinarum* L) Selama Proses Fermentasi. *Skripsi*. Program Studi Keteknikan Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Karina, A.E., R.I, Pujaningsih dan T.Yudiarti. 2019. Total Bakteri dan Fungi serta Kandungan Nutrisi dari Ampas Kelapa yang Diberi Ekstrak Daun Kersen dengan Lama Penyimpanan Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 14(4):359-367.
- Klich, M. A. 2002. *Identification of common Aspergillus Species*. Utrecht, The Netherlands, Centraalbureau voor Schimmelcultures
- Kondo, M., H. Matsui, dan J.Uddin Mkand Kita. 2010. Effect of supplementation of soy sauce cake and vinegar brewer's cake with total mixed ration silage-based diet on nutrient utilization by holstein steers. *Journal of Food Agriculture and Environment*. 8:3-4.
- Kondo, M., Y. Hirano, N. Ikai, K. Kita, A. Jayanegara dan H.O. Yokota. 2014. Assessment of anti-nutritive activity of tannins in tea by-products based on in vitro rumen fermentation. *Asian-Australasian J. Anim. Sci*. 27(11):1571-1576.
- Krik, P.M., Canon, P.F., David, J.C., Stalpers, J.A. 2001. *Ainsworth's and Bisby's Dictionary of The Fungi*. Ed.9. CAB International. 981 p
- Karniawan, B., F, Fathul., dan Y, Widodo. 2013. Delignifikasi Pelepah Daun Sawit Akibat Penambahan Urea, *Phanerochaete chrysosporium* dan *Trametes sp.* terhadap Kadar Abu, Kadar Air, Kadar Protein, Kadar Lemak dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN). Lampung: Universitas Lampung. pp.1-5.
- Kusumaningrum, C, E., N, W, H, Shintia., A, P, Yunisa., N, Mulyana., Suharyono. 2017. Pengaruh penambahan *Aspergillus niger* Iradiasi Sinar Gamma Dosis Rendah pada Jerami Padi Fermentasi dan Evaluasi Kualitasnya sebagai Pakan Ternak Ruminansia Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*. 13(2):23-30
- Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia. 2014. Hasil Analisis Proksimat Kulit Buah Kopi, Ampas Sagu dan Jagung. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Laskin, D.L. and A.L Hubert. 1973. *Handbook of Food Technology*. The AVI Publishing Co. Inc., Westport



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Liyani, I. 2005. Pengaruh Lama Fermentasi Ampas Sagu dengan *Aspergillus niger* terhadap Komponen Proksimat. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Li, C.D., J.R. Kawas, and O.G. Mahgoup. 2005. Fiber Digestion and Utilization in Goats. *Small Rumin. Res.* 60:45-65
- Lanar, A.M., H, Supratman., Abun. 2012. Pengaruh Dosis Inokulum dan Lama Fermentasi Buah Ketapang (*Ficus lyrata*) oleh *Aspergillus niger* terhadap Bahan Kering, Serat Kasar, dan Energi Bruto. *Student e-Journals*. 1(1): 1-5
- Mahendra, Y.A. 2016. Pengaruh Jenis Mikroorganisme dan Lama Fermentasi terhadap Residu Protein Produk Fermentasi Hasil Samping Udang. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Mairizal. 2009. Pengaruh Pemberian Kulit Biji Kedelai Hasil Fermentasi dengan *Aspergillus niger* sebagai Pengganti Jagung dan Bungkil Kedelai dalam 29 Ransum terhadap Retensi Bahan Kering, Bahan organik, dan Serat Kasar Pada Ayam Pedaging. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. XII(1):35-40.
- Maliani, L., E. Sulistiyowati dan Y. Fenita. 2019. Profil Asam Amino dan Nutrien Limbah Biji Durian (*Durio zibethinus* Murr) yang difermentasi dengan Ragi Tape (*Saccharomyces cerevisiae* dan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*). *Naturalis*. 8(1):59-66.
- Mangunwidjaja, D., T.E. Sukmaratri dan C.Setiyarto. 2011. Peningkatan Kadar Protein Kasar Ampas Kulit Nanas Melalui Fermentasi Media Padat. *Skripsi*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- McClatchey Wil. Manner., I. Harley. and Elevitch, R. Craig. 2006. *Metroxylon* sp. Ecology papers. *Inc.* London.
- McDonald, P., R. Edwards, dan J. Greenhalgh. 1995. *Animal Nutrition*. 5th Edition. Longman Scientific and Technical. *Inc.* New York.
- McDonal, P., Henderson AR, Heron SJE. 1991. *The Biochemistry of Silage*. Second Edition, Marlow: Chalcombe.
- Marwandhono, E., Bachari, I., dan Situmorang, D. 2006. Uji nilai nutrisi ubi kayu yang difermentasi dengan *Aspergillus niger*. *Jurnal Agribisnis Peternakan*. 2(1):91-96.
- Muchtadi, 2010. *Kedelai Komponen Untuk Kesehatan*. Alfabeta: Bandung
- Noverita, 2009. Identifikasi Kapang dan Khamir Penyebab Penyakit Manusia pada Sumber Air Minum Penduduk pada Sungai Ciliwung dan Sumber Air Sekitarnya. *Vis vitalis*. 2(2):12-22.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Nuraini., H. Abbas., Y. Rizal, dan Y. Marlida. 2005. Pemanfaatan Ampas Sagu Fermentasi Kaya β Karoten dalam Ransum terhadap Produksi dan Kualitas Telur Ayam Ras. *Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan Jambi*. VIII:55-59.
- Piliang, W. G, dan Djojosoebagio, S. 2002. *Fisiologi Nutrisi*. Vol. I. Edisi Ke-4. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Prwanto, D. 2012. Penambahan Urea, *Phanerochaete chrysosporium*, dan *Trametes* sp. terhadap Kandungan Serat Kasar dan *Neutral Detergent Fiber* Pelelah Daun Sawit sebagai Pakan Hijauan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung
- Rahayu, W.T. B, Sulistiyanto, C.S. Utama. 2020. Pengaruh Berbagai Macam Carrier dalam Starter Padat terhadap Kandungan Proksimat pada Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terfermentasi. *Agromedia*. 38(2):10-17.
- Rawyani. 2019. Fermentasi Ampas Tebu Menggunakan Mikroorganisme pada Rumen Sapi. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 7 (1):44-49.
- Retha, O. 2011. Perubahan Kandungan Tongkol Jagung Melalui Teknologi Amoniasi Fermentasi Terhadap Protein Kasar, Serat Kasar, dan *Total Digestible Nutrients*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Risma, E. 2015. Kandungan Nutrisi Silase Mahkota Nenas yang Difermentasi dengan Penambahan berbagai Level Dedak Padi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Rosningsih, S. 2000. Pengaruh Lama Fermentasi dengan EM4 terhadap Kandungan Ekskreta. *Buletin Pertanian dan Peternakan*. 1(2): 62-69.
- Ramalatu, F. J. 1981. Distribusi dan Potensi Pati Beberapa Jenis sagu *Metroxylon* sp. di Daerah Seram Barat. *Karya ilmiah*. Fakultas Pertanian/Kehutanan Unpati yang Berafiliasi dengan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saswika, N., S, Sumiyati dan B, Santoso. 2015. Pengaruh Variasi Massa Limbah Ampas Sagu dan Ampas Tebu dengan Penambahan *Trichoderma* sp terhadap Peningkatan Kandungan Protein Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 4(1):1-10
- Syuti, M., F. Ilham, dan T.A.E. Nugroho. 2019. Pembuatan Silase Berbahan Dasar Biomassa Tanaman Jagung. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*. 3(2):299-307.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Septian F, D. Kardaya, KD. Astuti. 2011. Evaluasi Kualitas Limbah Sayur Pasar yang Diperkaya dengan Berbagai Aditif dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Pertanian*. 2(2):2087-4936
- Setyono, H., Kusrieningrum, S., Mustikoweni, Tri Nurhajati, Budiono, R.S., Agustono, M. Arief, M.A. Al-Arif, M. Lamid, A. Monica dan W. Paramita. 2007. *Teknologi Pakan Ternak Analisis Proksimat, Pengolahan Pakan*. Laboratorium Makanan Ternak, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya
- Simanihuruk, K., A. Chaniago, dan J. Sirait. 2011. Silase Ampas Sagu sebagai Pakan Dasar pada Kambing Kacang sedang Tumbuh. *Seminar Nasional. Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Loka Penelitian Kambing Potong. Sumatera Utara.
- Soejono, M. 1990. *Petunjuk Laboratorium Analisis dan Evaluasi Pakan*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Shiyana. 2005. Analisis Kandungan Lemak Kasar pada Pakan Ternak dengan Menggunakan Bahan Pengextrak Bensin Biasa yang Disuling. *Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*: 68-72.
- Steel, C.J. dan J.H. Torrie.1993. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Setyawati, N. E., Muhtarudin dan Liman. 2014. Pengaruh Lama Fermentasi *Trametes sp* terhadap Kadar Bahan Kering, Kadar Abu, dan Kadar Serat Kasar Daun Nenas Varietas *Smooth cayenne*. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 2(1):19-24
- Sefi, S.Y. 2009. *Kreasi Roti*. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Sugiyono. 2008. Kadar Protein dan Serat Kasar Ampas Sagu (*Metroxylon sp*) Terfermentasi dengan Lama Pemeraman yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Inkoma*. 19(1):20-28.
- Sundari., B, Kanetro.2017. Pengaruh Level Inokulum *Aspergillus niger* terhadap Kandungan Nutrien Onggok Fermentasi. *Laporan Tahun Terakhir Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PT-UPT) Dana UMBY*. Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.
- Sumantri, R, A. 2013. *Analisis Makanan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Saparjo. 2010. *Diktat Laboratorium Makanan Ternak*. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi
- Saparjo, S. Syarief dan Raguati. 2003. Pengaruh penggunaan pakan berserat tinggi dalam ransum ayam pedaging terhadap organ dalam. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan* VI:42-48.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Suprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. Unesa University Press. Surabaya. 5(1):69-76
- Suwarni, F.S. 2000. Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi dalam ransum terhadap Bobot Badan Akhir, Bobot Karkas serta Perbandingan Daging dan Tulang Karkas Itik Tegal Jantan. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang
- Sriyawati, N. E., Muhtarudin dan Liman. 2014. Pengaruh Lama Fermentasi *Trametes sp* terhadap Kadar Bahan Kering, Kadar Abu, dan Kadar Serat Kasar Daun Nenas Varietas *Smooth cayenne*. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 2(1):19-24
- Syakir, M., M.H. Bintaro dan H. Agusta. 2009. Pengaruh Pemberian Ampas Sagu dan Kompos terhadap Produktivitas Lada Perdu. *Jurnal Littri*. 15(4): 168173.
- Syakir, M., Karmawati, E. Potensi Tanaman Sagu (*Metroxylon sp*) sebagai Bahan Baku Bioenergi. *Perspektif*. 12(2):57-64.
- Tampoebolon, B.I.M. 2009. Kajian Perbedaan Aras dan Lama Pemeraman Fermentasi Ampas Sagu dengan *Aspergillus niger* terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Tenda, E.T.,R.T.P. Hutapea dan M. Syakir. 2009. *Sagu tanaman perkebunan penghasil bahan bakar nabati*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Hlm. 143-160.
- Tzean, D. A., Schuster, E., Dunn-Coleman, N., Frisvad, J.C. and Van Dijck, P.W. 1990. *Mycological Monograph*. No. 1, Cult. Coll. Res. Center. Taiwan.
- Vrotniakiene, V.dan J. Jatkauskas. 2005. *Effect of additive treatment on meat quality In: Park R.S., Stronge, M.D. Silage production and utilization*. The Netherlands. Wageningen Academic Publishers. p. 158.
- Wibowo, A. H. 2010. Pendugaan Kandungan Nutrient Dedak Padi Berdasarkan Karakteristik Sifat Fisik. *Thesis*. Sekolah Pascasarjana. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widjastuti, T., Abun., W. Tanwiriah., I, Y, Asmara. 2007. Pengolahan Bungkil Inti Sawit melalui Fermentasi oleh Jamur *Marssimus sp* Guna Menunjang Bahan Pakan Alternatif untuk Ransum Ayam Broiler. *Makalah Ilmiah*. Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Winarno, F.G. 2000. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wulandari, E. 2019. Pengaruh Lama Fermentasi dan Dosis Penggunaan Mikroorganisme *Indigenous YL (MOIYL)* terhadap Kandungan Nutrisi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

POD Kakao (*Theobroma cacao* L). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Rivaldi, Y. 2017. Kandungan Nutrisi Ampas Sagu yang di Fermentasi dengan Level Molases dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.

Yohanista, M., O, Sofjan dan E, Widodo. 2014. Evaluasi Nutrisi Campuran Onggok dan Ampas Tahu Terfermentasi *Aspergillus niger*, *Rizhopus oligosporus* dan kombinasi sebagai Bahan Pakan Pengganti Tepung Jagung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 24 (2):72-83

Yuliana, A. dan S, Chuzaemi. 2019. Pengaruh Lama Fermentasi Ampas Putak (*Corypha gebanga*) terhadap Kualitas Fisik dan Kualitas Kimia menggunakan *Aspergillus oryzae*. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 2(1):19-32

Yulianto, R. 2019. Nilai Nutrisi dan Produk Fermentasi Rumen *In Vitro* Limbah Ekstraksi Gambir Difermentasi oleh MOL dengan Perlakuan Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 826-834

Yusuf, M., Agustono., D. K dan Meles. 2012. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Kulit Pisang Raja yang difermentasi dengan *Trichoderma viridae* dan *Bacillus subtilis* sebagai Bahan Baku Pakan Ikan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4(1):53-58

Zumael, Z. 2009. *The Nutrient Enrichment of Biological Processing*. Agricmed, Warsaw.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Statistik Bahan Kering (%)

Aspergillus Niger (A)	Ulangan	0 Hari (B0)	14 Hari (B1)	28 Hari (B2)	Jumlah	Rataan	Stdev
A0 = 0%	1	64,89	73,31	68,30			
	2	72,00	72,93	68,46			
	3	71,83	69,52	66,37			
	Jumlah	208,72	215,76	203,13			
	Rataan	69,57	71,92	67,71	627,61	69,73	2,98
	Stdev	4,06	2,09	1,16			
A1 = 4%	1	70,81	72,56	67,03			
	2	70,81	72,03	67,10			
	3	68,89	72,21	66,42			
	Jumlah	210,51	216,80	200,55			
	Rataan	70,17	72,27	66,85	627,86	69,76	2,44
	Stdev	1,11	0,27	0,37			
A2 = 8%	1	69,18	73,39	66,33			
	2	69,69	71,67	62,64			
	3	70,03	71,14	65,12			
	Jumlah	208,90	216,20	194,09			
	Rataan	69,63	72,07	64,70	619,19	68,80	3,44
	Stdev	0,43	1,18	1,88			
TOTAL		628,13	648,76	597,77			
RATAAN		69,79	72,08	66,42	1874,66	69,43	
STDEV		2,13	1,21	1,75			

$$FK = \frac{(Y_{..})^2}{(r.a.b)}$$

$$= (1874,66)^2 : (3 \times 3 \times 3)$$

$$= 3514350 : 27$$

$$= 130161,12$$

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (64,89)^2 + (73,31)^2 + \dots + (65,12)^2 - FK$$

$$= 130380,02 - 130161,12$$

$$= 218,91$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKP

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

JKA

JKB

JKG

JKAB

JKP

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= \sum_r (\underline{Y_{ij}})^2 - FK \\
 &= \frac{(208,72^2 + 215,76^2 + 203,13 + \dots + 65,12^2)}{3} - FK \\
 &= 130322,60 - 130161,12 \\
 &= 161,48 \\
 &= \sum_{r.b} (\underline{A_i})^2 - FK \\
 &= \frac{(627,61^2 + 627,86^2 + 619,19^2)}{3.3} - 130161,12 \\
 &= 130166,53 - 130161,12 \\
 &= 5,41 \\
 &= \sum_{r.a} (\underline{B_i})^2 - FK \\
 &= \frac{(628,13^2 + 648,76^2 + 597,77^2)}{3.3} - 130161,12 \\
 &= 130307,31 - 130161,12 \\
 &= 146,20 \\
 &= JKT - JKP \\
 &= 218,91 - 161,48 \\
 &= 57,43 \\
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 161,48 - 5,41 - 146,20 \\
 &= 9,87 \\
 &= \frac{JKP}{dbP} \\
 &= \frac{161,48}{8} \\
 &= 20,19
 \end{aligned}$$



KTG

$$= \frac{JKG}{dbG}$$

$$= \frac{57,43}{18}$$

$$= 3,19$$

KTA

$$= \frac{JKA}{dbA}$$

$$= \frac{5,41}{2}$$

$$= 2,71$$

KTB

$$= \frac{JKB}{dbB}$$

$$= \frac{146,20}{2}$$

$$= 73,10$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{dbAB}$$

$$= \frac{9,87}{2}$$

$$= 2,47$$

$$F_{hitung A} = \frac{KTA}{KTG}$$

$$= \frac{2,71}{3,19}$$

$$= 0,85$$

$$F_{hitung B} = \frac{KTB}{KTG}$$

$$= \frac{73,10}{3,19}$$

$$= 22,91$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$F_{hitung} AB = \frac{KTAB}{KTG}$$

$$= \frac{2,47}{3,19}$$

$$= 0,77$$

Tabel Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
A	2	5,41	2,71	0,85 ^{ns}	3,55	6,01
B	2	146,20	73,10	22,9 ^{**}	3,55	6,01
AB	4	9,87	2,47	0,77 ^{ns}	2,93	4,58
Galat	18	57,43	3,19			
Total	26	218,91				

Keterangan: ** artinya berpengaruh sangat nyata, dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$

Uji DMRT

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}}$$

$$SE = \sqrt{\frac{3,19}{3.3}} = 0,6$$

P	SSR (0,05)	LSR (0,05)	SSR (0,01)	LSR (0,01)
2	2,97	1,78	4,07	2,44
3	3,12	1,87	4,27	2,56

Urutkan dari terbesar ke terkecil

Perlakuan	B1	B0	B2
	72,08	69,79	66,42

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B1-B0	2,29	1,78	2,44	*
B1-B2	5,66	1,87	2,56	**
B0-B2	3,37	1,78	2,44	**

Superskrip

B1^a

B0^b

B2^c

Lampiran 2. Analisis Statistik Lemak Kasar (%)

Aspergillus N (A)	Ulangan	0 Hari (B0)	14 Hari (B1)	28 Hari (B2)	Jumlah	Rataan	Stdev
A0 = 0%	1	1,49	0,49	0,50			
	2	0,50	0,98	0,50			
	3	0,49	1,00	0,49			
	Jumlah	2,47	2,47	1,49			
	Rataan	0,82	0,82	0,50	6,43	0,71	0,36
	Stdev	0,57	0,29	0,00			
A1 = 4%	1	0,49	1,49	0,99			
	2	0,49	0,50	0,49			
	3	0,49	0,99	0,50			
	Jumlah	1,47	2,98	1,97			
	Rataan	0,49	0,99	0,66	6,42	0,71	0,36
	Stdev	0,00	0,50	0,28			
A2 = 8%	1	0,50	0,49	0,50			
	2	0,98	0,49	1,49			
	3	0,49	0,99	0,99			
	Jumlah	1,96	1,97	2,97			
	Rataan	0,65	0,66	0,99	6,90	0,77	0,36
	Stdev	0,28	0,29	0,49			
TOTAL		5,91	7,42	6,43			
RATAAN		0,66	0,82	0,71	19,75	0,73	
STDEV		0,35	0,35	0,36			

$$FK = \frac{(Y_{..})^2}{(r.a.b)}$$

$$= (19,75)^2 : (3 \times 3 \times 3)$$

$$= 390,11 : 27$$

$$= 14,45$$

$$= \sum (Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (1,49)^2 + (0,50)^2 + \dots + (0,99)^2 - FK$$

$$= 17,58 - 14,45$$

$$= 3,13$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKP

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

JKB

JKG

JKAB

KTP

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \sum_{r} (\underline{Y}_{ij})^2 - FK$$

$$= \frac{(2,47^2 + 2,47^2 + 1,49^2 + \dots + 2,97^2)}{3} - FK$$

$$= 15,30 - 14,45$$

$$= 0,85$$

$$= \sum_{r.b} (\underline{A}_i)^2 - FK$$

$$= \frac{(6,43^2 + 6,42^2 + 6,90^2)}{3.3} - 14,45$$

$$= 14,46 - 14,45$$

$$= 0,02$$

$$= \sum_{r.a} (\underline{B}_i)^2 - FK$$

$$= \frac{(5,91^2 + 7,42^2 + 6,43^2)}{3.3} - 14,45$$

$$= 14,58 - 14,45$$

$$= 0,13$$

$$= JKT - JKP$$

$$= 3,13 - 0,85$$

$$= 2,28$$

$$= JKP - JKA - JKB$$

$$= 0,85 - 0,02 - 0,13$$

$$= 0,70$$

$$= \frac{JKP}{dbP}$$

$$= \frac{0,85}{8}$$

$$= 0,11$$



KTG

$$= \frac{JKG}{dbG}$$

$$= \frac{2,28}{18}$$

$$= 0,13$$

KTA

$$= \frac{JKA}{dbA}$$

$$= \frac{0,02}{2}$$

$$= 0,01$$

KTB

$$= \frac{JKB}{dbB}$$

$$= \frac{0,13}{2}$$

$$= 0,07$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{dbAB}$$

$$= \frac{0,70}{4}$$

$$= 0,18$$

$$F_{hitung A} = \frac{KTA}{KTG}$$

$$= \frac{0,01}{0,13}$$

$$= 0,06$$

$$F_{hitung B} = \frac{KTB}{KTG}$$

$$= \frac{0,07}{0,13}$$

$$= 0,51$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

F. hitung AB = $\frac{KTAB}{KTG}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{0,18}{0,13} \\
 &= 1,39
 \end{aligned}$$

Tabel Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					5%	1%
A	2	0,02	0,01	0,06 ^{ns}	3,55	6,01
B	2	0,13	0,07	0,51 ^{ns}	3,55	6,01
AB	4	0,70	0,18	1,39 ^{ns}	2,93	4,58
Galat	18	2,28	0,13			
Total	26	3,13				

Keterangan: ns artinya berpengaruh tidak nyata, dimana $F_{hit} < F_{tabel}$ 0,05 berarti perlakuan menunjukkan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$).

Lampiran 3. Analisis Statistik Serat Kasar (%)

Aspergillus Niger (A)	Ulangan	0 Hari (B0)	14 Hari (B1)	28 Hari (B2)	Jumlah	Rataan	Stdev
A0 = 0%	1	12,00	16,35	12,50			
	2	15,53	16,50	12,87			
	3	15,38	12,75	12,75			
	Jumlah	42,92	45,60	38,12			
	Rataan	14,31	15,20	12,71	126,63	14,07	1,83
	Stdev	2,00	2,13	0,19			
A1 = 4%	1	14,85	14,00	12,87			
	2	14,85	16,00	8,74			
	3	16,35	13,59	13,00			
	Jumlah	46,05	43,59	34,61			
	Rataan	15,35	14,53	11,54	124,25	13,81	2,26
	Stdev	0,86	1,29	2,42			
A2 = 8%	1	14,85	14,00	11,65			
	2	15,53	13,86	11,54			
	3	12,00	15,69	10,58			
	Jumlah	42,39	43,55	33,77			
	Rataan	14,13	14,52	11,26	119,70	13,30	1,90
	Stdev	1,87	1,02	0,59			
TOTAL		131,35	132,74	106,49			
RATAAN		14,59	14,75	11,83	370,58	13,73	
STDEV		1,55	1,38	1,42			

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

$$= \frac{(Y_{..})^2}{(r.a.b)}$$

$$= (370,58)^2 : (3 \times 3 \times 3)$$

$$= 137330,20 : 27$$

$$= 5086,30$$

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (12,00)^2 + (16,35)^2 + \dots + (10,58)^2 - FK$$

$$= 5185,31 - 5086,30$$

$$= 99,01$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKP

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

JKa

JKb

JKG

JKAB

JKP

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \sum_{r} (\underline{Y}_{ij})^2 - FK$$

$$= \frac{(42,92^2 + 45,60^2 + 38,12 + \dots + 33,77^2)}{3} - FK$$

$$= 5141,85 - 5086,30$$

$$= 55,55$$

$$= \sum_{r.b} (\underline{A}_i)^2 - FK$$

$$= \frac{(126,63^2 + 124,25^2 + 119,70^2)}{3.3} - 5086,30$$

$$= 5089,06 - 5086,30$$

$$= 2,76$$

$$= \sum_{r.a} (\underline{B}_i)^2 - FK$$

$$= \frac{(131,35^2 + 132,74^2 + 106,49^2)}{3.3} - 5086,30$$

$$= 5134,78 - 5086,30$$

$$= 48,47$$

$$= JKT - JKP$$

$$= 99,01 - 55,55$$

$$= 43,46$$

$$= JKP - JKA - JKB$$

$$= 55,55 - 2,76 - 48,47$$

$$= 4,32$$

$$= \frac{JKP}{dbP}$$

$$= \frac{55,55}{8}$$

$$= 6,94$$

UIN SUSKA RIAU



KTG

$$= \frac{JKG}{dbG}$$

$$= \frac{43,46}{18}$$

$$= 2,41$$

KT A

$$= \frac{JKA}{dbA}$$

$$= \frac{2,76}{2}$$

$$= 1,38$$

KT B

$$= \frac{JKB}{dbB}$$

$$= \frac{48,47}{2}$$

$$= 24,24$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{dbAB}$$

$$= \frac{4,32}{4}$$

$$= 1,08$$

$$F_{hitung A} = \frac{KTA}{KTG}$$

$$= \frac{1,38}{2,41}$$

$$= 0,57$$

$$F_{hitung B} = \frac{KT B}{KTG}$$

$$= \frac{24,24}{2,41}$$

$$= 10,04$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU



$$F_{\text{hitung}} AB = \frac{KTAB}{KTG}$$

$$= \frac{1,08}{2,41}$$

$$= 0,45$$

Tabel Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
A	2	2,76	1,38	0,57 ^{ns}	3,55	6,01
B	2	48,47	24,24	10,04 ^{**}	3,55	6,01
AB	4	4,32	1,08	0,45 ^{ns}	2,93	4,58
Galat	18	43,46	2,41			
Total	26	99,01				

Keterangan: ** artinya berpengaruh sangat nyata, dimana $F_{\text{hit}} > F_{\text{tabel}}$ 0,01

Uji lanjut DMRT

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}}$$

$$SE = \sqrt{\frac{2,41}{3.3}} = 0,52$$

P	SSR (0,05)	LSR (0,05)	SSR (0,01)	LSR (0,01)
2	2,97	0,80	4,07	1,09
3	3,12	0,84	4,27	1,14

Urutkan dari terbesar ke terkecil

Perlakuan	B0	B1	B2
	14,75	14,59	11,83

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B0-B1	0,16	1,54	2,12	ns
B0-B2	2,92	1,62	2,22	**
B1-B2	2,76	1,54	2,12	**

Superskrip

B1^a

B0^a

B2^b

Lampiran 4. Analisis Statistik Protein Kasar (%)

Aspergillus Niger (A)	Ulangan	0 Hari (B0)	14 Hari (B1)	28 Hari (B2)	Jumlah	Rataan	Stdev
A0 = 0%	1	1,54	1,85	1,47			
	2	1,85	1,87	1,54			
	3	1,93	1,65	1,70			
	Jumlah	5,32	5,37	4,72			
	Rataan	1,77	1,79	1,57	15,41	1,71	0,17
	Stdev	0,20	0,12	0,12			
A1 = 4%	1	2,10	1,52	1,31			
	2	1,87	1,58	1,44			
	3	1,85	1,78	1,31			
	Jumlah	5,82	4,88	4,07			
	Rataan	1,94	1,63	1,36	14,77	1,64	0,27
	Stdev	0,14	0,14	0,08			
A2 = 8%	1	2,21	1,72	1,58			
	2	1,87	1,50	1,04			
	3	1,93	1,53	1,01			
	Jumlah	6,01	4,75	3,63			
	Rataan	2,00	1,58	1,21	14,38	1,60	0,39
	Stdev	0,18	0,12	0,32			
TOTAL		17,15	14,99	12,42			
RATAAN		1,91	1,67	1,38	44,56	1,65	
STDEV		0,18	0,15	0,24			

$$FK = \frac{(Y_{..})^2}{(r.a.b)}$$

$$= (44,56)^2 : (3 \times 3 \times 3)$$

$$= 1985,49 : 27$$

$$= 73,54$$

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (1,54)^2 + (1,85)^2 + \dots + (1,01)^2 - FK$$

$$= 75,67 - 73,54$$

$$= 2,13$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKP

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

JKB

JKG

JKAB

KTP

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \sum_{r} (\bar{Y}_{ij})^2 - FK$$

$$= \frac{(5,32^2 + 5,82^2 + 6,01^2 + \dots + 3,63^2)}{3} - FK$$

$$= 75,14 - 73,54$$

$$= 1,61$$

$$= \sum_{r.b} (\bar{A}_i)^2 - FK$$

$$= \frac{(15,41^2 + 14,77^2 + 14,38^2)}{3.3} - 73,54$$

$$= 73,60 - 73,54$$

$$= 0,06$$

$$= \sum_{r.a} (\bar{B}_i)^2 - FK$$

$$= \frac{(17,15^2 + 14,99^2 + 12,42^2)}{3.3} - 73,54$$

$$= 74,79 - 73,54$$

$$= 1,25$$

$$= JKT - JKP$$

$$= 2,13 - 1,61$$

$$= 0,53$$

$$= JKP - JKA - JKB$$

$$= 1,61 - 0,06 - 1,25$$

$$= 0,30$$

$$= \frac{JKP}{dbP}$$

$$= \frac{1,61}{8}$$

$$= 0,20$$

UIN SUSKA RIAU



KTG

$$= \frac{JKG}{dbG}$$

$$= \frac{0,53}{18}$$

$$= 0,03$$

KTA

$$= \frac{JKA}{dbA}$$

$$= \frac{0,06}{2}$$

$$= 0,03$$

KTB

$$= \frac{JKB}{dbB}$$

$$= \frac{1,25}{2}$$

$$= 0,62$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{dbAB}$$

$$= \frac{0,30}{4}$$

$$= 0,07$$

$$F_{hitung A} = \frac{KTA}{KTG}$$

$$= \frac{0,03}{0,03}$$

$$= 1$$

$$F_{hitung B} = \frac{KTB}{KTG}$$

$$= \frac{0,62}{0,03}$$

$$= 21,36$$

$$F_{hitung AB} = \frac{KTAB}{KTG}$$

$$= \frac{0,07}{0,03}$$

$$= 2,53$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU



Tabel Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
A	2	0,06	0,03	1,03 ^{ns}	3,55	6,01
B	2	1,25	0,62	21,38 ^{**}	3,55	6,01
AB	4	0,30	0,07	2,53 ^{ns}	2,93	4,58
Galat	18	0,53	0,03			
Total	26	2,13				

Keterangan: ** artinya berpengaruh sangat nyata, dimana $F_{hit} > F_{tabel}$ 0,01

Uji DMRT

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}}$$

$$SE = \sqrt{\frac{0,03}{3.3}} = 0,057$$

P	SSR (0,05)	LSR (0,05)	SSR (0,01)	LSR (0,01)
2	2,97	0,17	4,07	0,23
3	3,12	0,18	4,27	0,24

Urutkan dari terbesar ke terkecil

Perlakuan	B0	B1	B2
	1,91	1,67	1,38

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B0-B1	0,24	0,17	0,23	**
B0-B2	0,53	0,18	0,24	**
B1-B2	0,29	0,17	0,23	**

Superskrip

B0^a

B1^b

B2^c

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5. Analisis statistik Abu (%)

Aspergillus Niger (A)	Ulangan	0 Hari (B0)	14 Hari (B1)	28 Hari (B2)	Jumlah	Rataan	Stdev
A0 = 0%	1	5,06	11,68	5,08			
	2	13,32	12,17	4,85			
	3	13,49	11,17	4,87			
	Jumlah	31,87	35,01	14,81			
	Rataan	10,62	11,67	4,94	81,69	9,08	3,97
	Stdev	4,82	0,50	0,13			
A1 = 1%	1	12,11	11,68	4,14			
	2	12,62	10,60	4,60			
	3	12,41	9,66	4,11			
	Jumlah	37,14	31,94	12,84			
	Rataan	12,38	10,65	4,28	81,92	9,10	3,73
	Stdev	0,26	1,01	0,28			
A2 = 8%	1	10,60	11,14	4,11			
	2	13,01	10,12	4,37			
	3	12,17	9,64	4,11			
	Jumlah	35,78	30,90	12,58			
	Rataan	11,93	10,30	4,19	79,26	8,81	3,60
	Stdev	1,22	0,77	0,15			
TOTAL		104,79	97,85	40,23			
RATAAN		11,64	10,87	4,47	242,87	9,00	
STDEV		2,61	0,92	0,39			

$$FK = \frac{(Y_{..})^2}{(r.a.b)}$$

$$= (242,87)^2 : (3 \times 3 \times 3)$$

$$= 58984,43 : 27$$

$$= 2184,61$$

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (5,06)^2 + (13,32)^2 + \dots + (4,11)^2 - FK$$

$$= 2526,24 - 2184,61$$

$$= 341,63$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKP

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

JKB

JKG

JKAB

JKP

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= \sum_r (\bar{Y}_{ij})^2 - FK \\
 &= \frac{(31,87^2 + 35,01^2 + 14,81^2 + \dots + 12,58^2)}{3} - FK \\
 &= 2472,73 - 2184,61 \\
 &= 288,12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{r.b} (\bar{A}_i)^2 - FK \\
 &= \frac{(81,69^2 + 81,92^2 + 79,26^2)}{3.3} - 2184,61 \\
 &= 2185,09 - 2184,61 \\
 &= 0,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{r.a} (\bar{B}_i)^2 - FK \\
 &= \frac{(104,79^2 + 97,85^2 + 40,23^2)}{3.3} - 2184,61 \\
 &= 2463,71 - 2184,61 \\
 &= 279,11
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 341,63 - 288,12 \\
 &= 53,51
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 288,12 - 0,48 - 279,11 \\
 &= 8,53
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{JKP}{dbP} \\
 &= \frac{288,12}{8} \\
 &= 36,01
 \end{aligned}$$



KTG

$$= \frac{JKG}{dbG}$$

$$= \frac{53,51}{18}$$

$$= 2,97$$

KT A

$$= \frac{JKA}{dbA}$$

$$= \frac{0,48}{2}$$

$$= 0,24$$

KT B

$$= \frac{JKB}{dbB}$$

$$= \frac{279,11}{2}$$

$$= 139,55$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{dbAB}$$

$$= \frac{8,53}{4}$$

$$= 2,13$$

$$F_{hitung A} = \frac{KTA}{KTG}$$

$$= \frac{0,24}{2,97}$$

$$= 0,08$$

$$F_{hitung B} = \frac{KT B}{KTG}$$

$$= \frac{139,55}{2,97}$$

$$= 46,94$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$F_{\text{hitung}} AB = \frac{KTAB}{KTG}$$

$$= \frac{2,13}{2,97}$$

$$= 0,72$$

Tabel Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
A	2	0,48	0,24	0,08 ^{ns}	3,55	6,01
B	2	279,11	139,55	46,94 ^{**}	3,55	6,01
AB	4	8,53	2,13	0,72 ^{ns}	2,93	4,58
Galat	18	53,51	2,97			
Total	26	341,63				

Keterangan: ** artinya berpengaruh sangat nyata, dimana $F_{\text{hit}} > F_{\text{tabel}}$ 0,01

Uji lanjut DMRT

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}}$$

$$SE = \sqrt{\frac{2,97}{3.3}} = 0,57$$

P	SSR (0,05)	LSR (0,05)	SSR (0,01)	LSR (0,01)
2	2,97	1,69	4,07	2,32
3	3,12	1,78	4,27	2,43

Urutkan dari terbesar ke terkecil

Perlakuan	B0	B1	B2
	11,64	10,87	4,47

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B0-B1	0,77	1,69	2,32	ns
B0-B2	7,17	1,78	2,43	**
B1-B2	6,40	1,69	2,32	**

Superskrip

B0^a

B1^a

B2^b

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Bahan Pembuatan Ampas Sagu Fermentasi



Ampas Sagu



Aspergillus niger



Penimbangan *Aspergillus niger*



Penimbangan Ampas Sagu



Pencampuran Bahan



Inkubasi bahan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pembukaan fermentasi



Penjemuran setelah fermentasi

2. Alat Pembuatan Ampas Sagu Fermentasi



Mesin Grinder



Timbangan



Baskom



Plastik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Kertas Label



Gelas ukur



Alat Tulis dll

3. Analisis Proksimat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Protein kasar



Ekstraksi Serat Kasar



Proses Ekstraksi Lemak Kasar



Titrasi Protein



Pengovenan



Pendingina sampel dalam desikator



Cawan Crusibel